

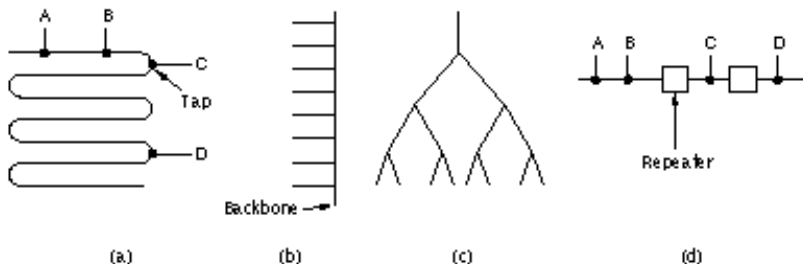
LAN Switching

Teoría de las Comunicaciones

02 de Septiembre de 2014

- Un medio físico para varios hosts, control descentralizado.
- Surge la necesidad de:
 - Esquema de Direccionamiento.
 - Control de Acceso.
 - Podría usarse FDM o TDM?
- Ejemplos:
 - Aloha.
 - Ethernet (802.3).
 - WIFI (802.11).
 - Token Ring (802.5).

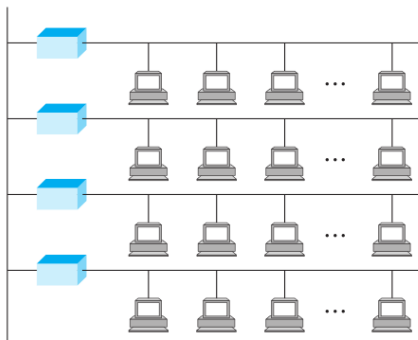
Topologías



Tipos de Cables

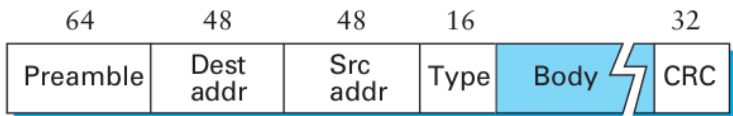
- 10base2 - Coaxil (10 Mbps, 200 m)
- 10base5 - Coaxil (10 Mbps, 500 m)
- 10baseT - Par Trenzado (10/100/1000 Mbps, 100 m)

Acceso Compartido: Ethernet



- IEEE 802.3
- Max. 500m por tramo (evitar atenuación).
- Max. 4 repetidores \Rightarrow Enlace max=2500m
- Min. 2.5m entre hosts.

Ethernet Frame Format



Un host recibe frames que estén destinados a ...

- ... su dirección.

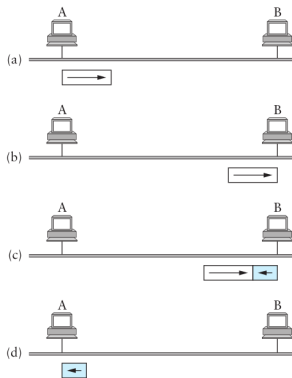
- ... la dirección broadcast (FF:FF:FF:FF:FF:FF).

- ... una dirección multicast (de estar suscripto).

- o cualquier frame (de haber sido activado el modo promiscuo).

Cuando un host tiene datos para enviar, sensa el medio:

- Si está *libre*, transmite.
- Si está *ocupado*:
 - 1-persistente: espera a que se libere y transmite. (es el caso de Ethernet IEEE 802.3)
 - p-persistente: espera a que se libere y transmite con probabilidad p .
- Half-duplex: La lógica de recepción está establecida en el sensado para detectar colisiones.



- Si los hosts envían frames, producen colisiones.
- Es necesario tener un control sobre los envíos, para saber si llegaron sin colisionar.

★ **Largo mínimo de trama:**
Se envía hasta saber que no hubo colisión. El tiempo de propagación entre los extremos es clave.

Ejercicio

Siendo $25,6\mu s$ el delay máximo en una LAN 802.3 de 10Mbps

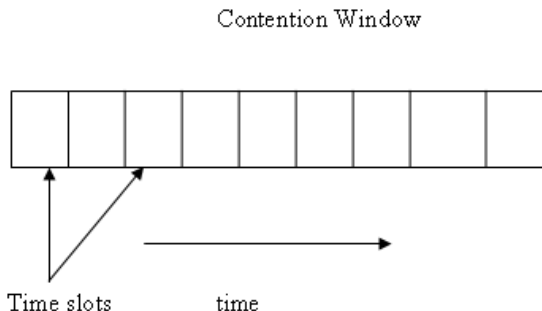
- a. ¿Cuál es el período de tiempo mínimo que deberá transcurrir para que las estaciones que enviaron un paquete se aseguren de que no ocurrió una colisión?
- b. Calcular el tamaño mínimo de la trama.
- c. ¿Qué pasaría si un emisor desea transmitir una trama de datos de tamaño menor al mínimo especificado?

¿Qué hacer ante una colisión?

¡Retransmitir!

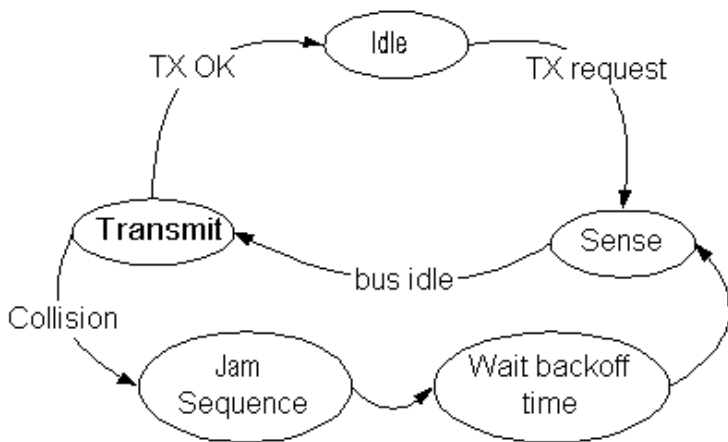
- ¿Inmediatamente?
- ¿Luego de un tiempo fijo?
- ¿Luego de un tiempo aleatorio?

Exponential BackOff

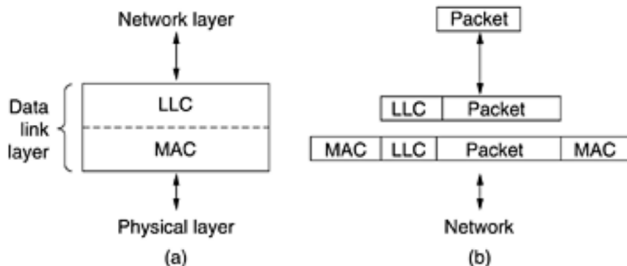


- Elegir un *slot* entre 0 y $2^k - 1$, con k la cantidad de intentos.
- Esperar *slot* veces el *RTT* antes de sensor para retransmitir.

Estados de un transmisor

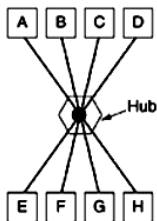


802.2: Logical Link Control

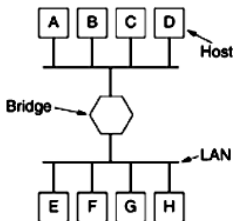


- Ofrece tres tipos de servicios
 - Sin conexión y sin ACK
 - Sin conexión y con ACK
 - Orientado a conexión
- Encapsula distintos tipos de medios físicos (WIFI, Ethernet, ...)

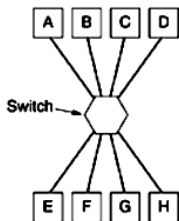
Red de Area Local (LAN)



(a)



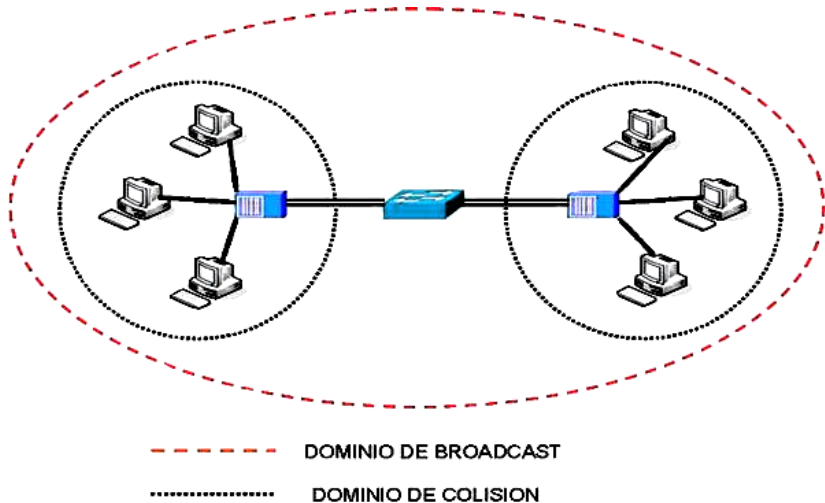
(b)



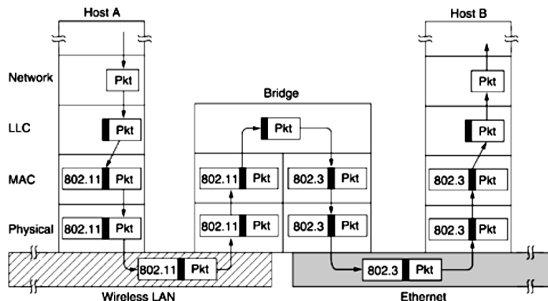
(c)

- ★ Conjunto de estaciones que comparten dominio de broadcast.

Dominio de Colisión vs Dominio de Broadcast

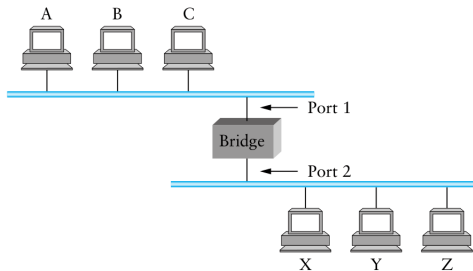


Extended LAN



- ★ Las LANs pueden ser de varios tipos de tecnologías.
- ★ Las estaciones deben compartir esquema de direccionamiento.

- ★ Por razones de: heterogeneidad, distancia, aislamiento, redundancia, seguridad.
- ★ Distintos tipos de multiplexores. Se pueden caracterizar por la capa o nivel en que trabajan.
 - Físico: Repetidores y hubs.
 - Enlace: Bridges y switches.
 - Red: Routers. Gateways?.



Host	Port
A	1
B	1
C	1
X	2
Y	2
Z	2

Los switchs aprenden

- ★ Relacionan direcciones (i.e.: MAC) con interfaz en función del tráfico en la LAN.

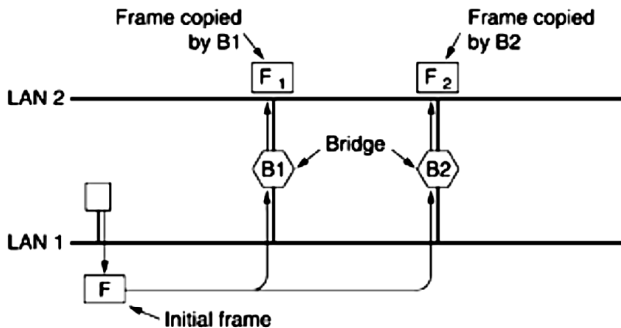
Ejercicio

Dada una LAN con un switch L2 que une 4 hosts (H1 a H4), se envían frames, en este orden:

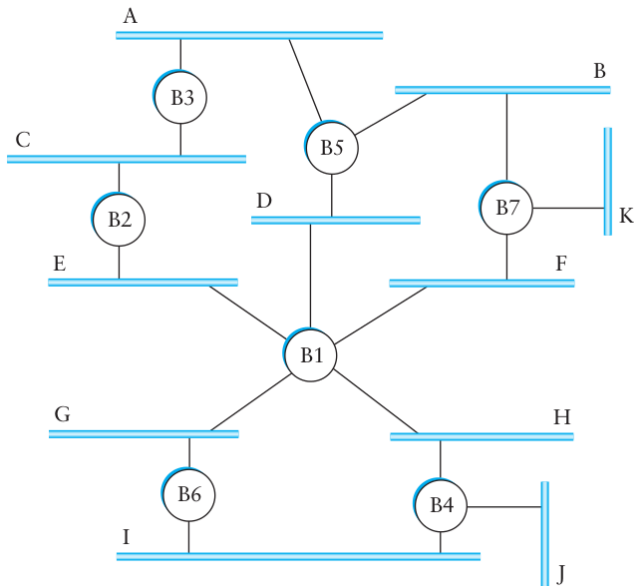
H1 a H2 ; H4 a H3 ; H2 a H1 ; H1 a H3 ; H3 a H1

Asumiendo que la tabla de forwarding del switch se encuentra vacía, diga si los frames son enviados directamente a destino por el switch o son transmitidos por todos los puertos (*flooding*). Indique también los cambios en la tabla de forwarding del switch.

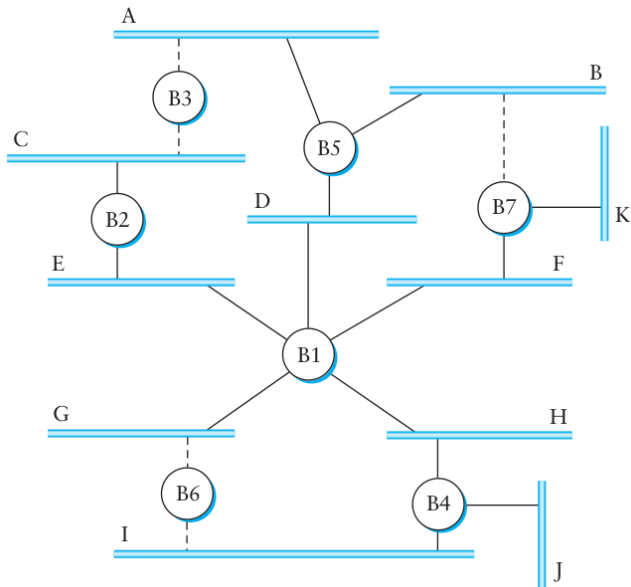
Topologías con ciclos



Spanning Tree Protocol



Spanning Tree Protocol



Spanning Tree Protocol

Idea

- Cada switch envía paquetes (BPDUs) a sus vecinos propagando información acerca de la topología de la LAN de manera periódica.

Mecanismo

- ★ Se elige un switch **root**.
- ★ Cada switch aprende las distancias al **root** de todos sus vecinos.
- ★ Cada switch determina cuál es su **interfaz con distancia mínima al root**.
- ★ Por cada LAN, se elige solo una interfaz de un switch como **designada** que tenga la distancia mínima al root entre las posibles.

Bridge Protocol Data Units (BPDUs)

Los BPDUs están conformados por ...

1. El *id* del que está enviando el mensaje.
2. El *id* del **root** según el que está enviando el mensaje.
3. La distancia, en saltos, desde el que envía el mensaje hasta el **root**.

Se actualiza esta información en cada switch si ...

- se identifica un BPDU con menor **root id**.
- se identifica un BPDU con igual **root id** pero a menor distancia.
- el **root id** y la distancia son las mismas pero el *id* del switch es menor.

Las interfaces (ports) pueden ser

Root port

El puerto con menor distancia al **root**, elegido de entre los puertos de **un switch**.

Designated port

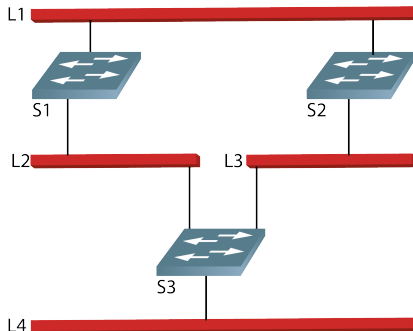
Todo aquel puerto con mejor distancia al **root**, elegido de entre todos los puertos de varios switches conectados **una LAN**.

Blocked port

El resto.

Ejercicio

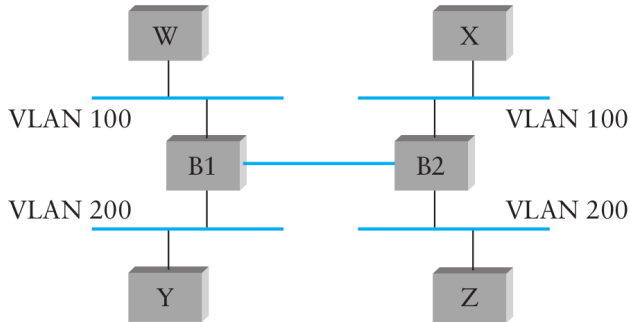
Dada la siguiente LAN



- Simule varios rounds de STP. Asuma que todos los switches comienzan con un round de envío, después todos reciben sus mensajes y realizan los cálculos, luego otro round de envío y así hasta que STP termine. ¿Cuál es el switch root? ¿Qué puertos quedan bloqueados?
- Ahora, el cable de S2 que conecta con L1 se rompe. Recalcule STP ¿Qué sucede?

”...Said another way, broadcast does not scale, and as a consequence extended LANs do not scale. One approach to increasing the scalability of extended LANs is the virtual LAN (VLAN). VLANs allow a single extended LAN to be partitioned into several seemingly separate LANs.”

LANs Virtuales (VLANs)



Se pueden definir según

- a) Dirección MAC.
- b) Interfaz.

Enlaces Troncales (VLAN trunking - 802.1q)

